

GREASE COMPOSITION**Publication number:** JP2003073682**Publication date:** 2003-03-12**Inventor:** TANAKA SHINJI; NAKAJIMA SATOSHI; ISAKI KENTA;
NAKAYAMA TOMIO; TAKEMURA KUNIO; KIMURA
YASUHIRO**Applicant:** NIPPON KOYU KK; KAWASAKI STEEL CO**Classification:****- international:** *C10M169/00; C10M115/08; C10M121/02; C10M129/34;
C10M129/42; C10M129/72; C10M129/76; C10M143/06;
C10M143/08; C10M143/10; C10M143/12; C10N30/06;
C10N30/08; C10N40/02; C10N50/10; C10M169/00;
C10M115/00; C10M121/00; C10M129/00; C10M143/00;
(IPC1-7): C10M169/00; C10M115/08; C10M121/02;
C10M129/34; C10M129/42; C10M129/72; C10M129/76;
C10M143/06; C10M143/08; C10M143/10; C10M143/12;
C10N30/06; C10N30/08; C10N40/02; C10N50/10***- european:****Application number:** JP20010263997 20010831**Priority number(s):** JP20010263997 20010831**Report a data error here****Abstract of JP2003073682**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a grease composition for a bearing used under the conditions of a high temperature, a high pressure, high load and a low-speed rotation, which maintains a specified film thickness at the track groove and the track surface of a rolling element, and prevents seizing to reduce the damage to the bearing. **SOLUTION:** The grease composition comprises a lubricant base oil, a diurea compound, a polymeric compound, and succinic acid and/or a succinic acid derivative, and can make the lubricating oil membrane in a rotary region and in a sliding region thick. The grease is supplied to a bearing used at a low speed, under a high load and exhibits a lubricity performance, and prevents seizing to reduce the damage to the bearing.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-73682
(P2003-73682A)

(43) 公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ノート* (参考)
C 1 0 M 169/00		C 1 0 M 169/00	4 H 1 0 4
115/08		115/08	
121/02		121/02	
129/34		129/34	
129/42		129/42	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-263997 (P2001-263997)

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(71) 出願人 390022275

株式会社日本砥油
東京都中央区日本橋2丁目16番5号 高山
ビル

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社
兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28
号

(74) 代理人 100092347

弁理士 尾仲 一宗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グリース組成物

(57) 【要約】

【課題】 このグリース組成物は、高温、高圧高荷重、低速回転の条件の下で使用される軸受に供給され、転動体等の軌道溝や軌道面に所定の油膜厚さを維持し、焼き付きを防止して軸受の損傷を低減させる。

【解決手段】 このグリース組成物は、潤滑基油にジウレア化合物を添加すると共に高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体を添加し、回転領域や摺動領域における潤滑油膜を厚く維持できる。上記組成を持つグリースは、低速で高荷重で使用される軸受に充填され、潤滑性能を発揮して焼き付き等を防止し、軸受の損傷を低減させる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 潤滑基油に、ジウレア化合物を添加すると共に高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とを添加し、高温で低速高荷重の条件下で予め決められた所定の厚さの潤滑油膜が維持されることから成るグリース組成物。

【請求項 2】 潤滑基油に、ジウレア化合物 2～30 wt %、コハク酸及び／又はコハク酸誘導体 0.2～8 wt %、並びに高分子化合物 0.5～15 wt % を添加したことから成るグリース組成物。

【請求項 3】 前記ジウレア化合物の一般式が下記式で表されることから成る請求項 1 又は請求項 2 に記載のグリース組成物。



但し、 R_1 、 R_3 は炭素数 4～22 の直鎖脂肪族炭化水素基及び／又はその誘導体、並びに／或いは芳香族炭化水素基及び／又はその誘導体であり、両者は同一であってもよく、 R_2 はジフェニルメタン基である。

【請求項 4】 前記 R_1 、 R_3 が前記直鎖脂肪族炭化水素基及び／又は前記その誘導体と、前記芳香族炭化水素基及び／又は前記その誘導体との混合物の場合には、前記直鎖脂肪族炭化水素基及び／又は前記その誘導体と前記芳香族炭化水素基及び／又は前記その誘導体とのモル比は、0.5～0.95 対 0.5～0.05 の範囲であることから成る請求項 3 に記載のグリース組成物。

【請求項 5】 前記高分子化合物は、芳香族ポリマー又は脂肪族ポリマーであることから成る請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のグリース組成物。

【請求項 6】 前記潤滑基油に、前記ジウレア化合物 2～30 wt %、前記コハク酸及び／又は前記コハク酸誘導体 1～6 wt %、並びに前記高分子化合物 1～8 wt % を添加した場合には、前記コハク酸及び／又は前記コハク酸誘導体並びに前記高分子化合物を添加しない場合の比油膜厚さを 1 とすると、比油膜厚さが 3.1～4.5 に維持されることから成る請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のグリース組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、高温で低速高荷重の条件下において産業機械等の転がり軸受等の軸受 40 に供給される潤滑グリースのグリース組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、産業機械等の転がり軸受には、グリースとしては、増ちょう剤としてカルシウム石鹸やリチウム石鹸等の金属石鹸、ジウレア等のウレア化合物、基油として鉱物油、又は合成潤滑油、更に必要に応じてアミン化合物等の酸化防止剤、金属スルフォネート等の防錆剤、硫化オレフィン等の極圧剤を配合したものが使用されている。

【0003】 製鉄産業における連続鑄造設備のロールネ 50

ックに使用されている転がり軸受等の軸受では、使用されている軸受の数も多く、グリースタンクから一定時間毎に給脂する方法であるため、比較的軟らかいグリースが使われている。また、上記の設備に使用される装置は、高荷重、低速、高温、冷却水や異物の混入等の影響から、いわゆる境界潤滑領域と言われる極めて厳しい条件下で潤滑グリースが使用されているため、軸受に組み込まれている転動体の軌道面や軌道溝での油膜形成が充分でなく、転動体及び軸受の軌道面や軌道溝の摩耗が進行し易く、焼き付き等の発生原因になるという問題がある。

【0004】 上記のような製鉄機械等の過酷な条件で使用される転がり軸受に対して、軸受の損傷を低減するために、軸受に供給されるグリースとして、高粘度基油や増粘剤添加基油を使用して、転動体の軌道面でのグリース油膜をいくらかでも安定的に厚く維持する対策が行われてきた。また、固体潤滑剤、摩耗防止剤、極圧剤等を適宜処方してグリース油膜が薄いながらも軌道面と転動体の金属接触を防ぐ対策も行われている。

【0005】 従来、グリース組成物として、潤滑基油に増ちょう剤としてウレア化合物を配合し、また、防錆材などの添加物を添加したものが知られている。このようなグリース組成物としては、例えば、特開平 8-176578 号公報や特開平 8-337790 号公報に開示されたものがある。上記特開平 8-176578 号公報に開示された転がり軸受封入用グリース組成物は、基油に、増ちょう剤としてジイソシアネートとモノアミンを反応させて得られる脂環族ジウレア化合物を配合し、極圧剤としてジチオリン酸塩を必須成分とし、ジチオカルバミン酸塩又はリン酸エステルを混合したものである。また、上記特開平 8-337790 号公報に開示されたグリース組成物は、軸受部、又は鉄鋼等の鑄造設備等の厳しい条件下で用いられるものであり、基油に増ちょう剤としてアミドオリゴマーとジアミドを添加したものであり、耐熱性等に優れ、長寿命性のものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような軸受に対する対策は転がり軸受の損傷を幾分か抑制する効果はあるものの、その効果は小さく依然として問題をかかえているのが現状である。また、軸受に供給される従来のグリースでは、転がり軸受の損傷が短時間で進行するという問題があった。ところで、近年、製造コスト削減のため、過剰設備を廃棄し、既存設備の稼働率を上げる方策が進められてきた結果、軸受の損傷による軸受交換等の設備メンテナンスは設備の稼働率を低下せしめ、製造コスト上昇に直結するため、高性能グリースの開発が要望されていた。

【0007】 従来のグリースでは、高温で高荷重下では、軸受に供給されてグリースが形成するグリース油膜が薄くなり、不安定なため、転がり軸受の損傷が短時間

に進行するという問題があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、上記の問題を解決することであり、産業機械等の装置に組み込まれた転がり軸受等の軸受に充填する潤滑グリースとして、高温で低速高荷重の条件の下でも予め決められた所定の厚さのグリース油膜が維持され、グリース油膜によって軸受の焼き付きを防止し、軸受の損傷を低減することができる耐熱性及び耐圧性に優れたグリース組成物を提供することである。

【0009】この発明は、潤滑基油に、ジウレア化合物を添加すると共に高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とを添加し、高温で低速高荷重の条件の下で予め決められた所定の厚さの潤滑油膜が維持されることから成るグリース組成物に関する。

【0010】また、この発明は、潤滑基油に、ジウレア化合物 2～30wt%，コハク酸及び／又はコハク酸誘導体 0.2～8wt%，並びに高分子化合物 0.5～15wt% を添加したことから成るグリース組成物に関する。

【0011】前記ジウレア化合物の一般式は、下記式で表されるものである。 $R_1-NHCONH-R_2-NHCONH-R_3$ 但し、 R_1 、 R_3 は炭素数 4～22 の直鎖脂肪族炭化水素基及び／又はその誘導体、並びに／或いは芳香族炭化水素基及び／又はその誘導体であり、両者は同一であってもよく、 R_2 はジフェニルメタン基である。更に、 R_1 、 R_3 が前記直鎖脂肪族炭化水素基及び／又は前記その誘導体と、前記芳香族炭化水素基及び／又は前記その誘導体との混合物の場合には、前記直鎖脂肪族炭化水素基及び／又は前記その誘導体と前記芳香族炭化水素基及び／又は前記その誘導体とのモル比は、0.5～0.95 対 0.5～0.05 の範囲である。

【0012】前記高分子化合物は、芳香族ポリマー又は脂肪族ポリマーである。

【0013】このグリース組成物は、前記潤滑基油に、前記ジウレア化合物 2～30wt%，前記コハク酸及び／又は前記コハク酸誘導体 1～6wt%，並びに前記高分子化合物 1～8wt% を添加した場合には、前記コハク酸及び／又は前記コハク酸誘導体並びに前記高分子化合物を添加しない場合の比油膜厚さを 1 とすると、比油膜厚さが 3.1～4.5 に維持されるものである。

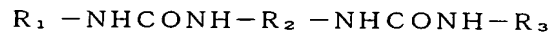
【0014】このグリース組成物は、上記のように構成されているので、ジウレア化合物で増ちょうしたグリースに特定比率のコハク酸及び／又はコハク酸誘導体と芳香族ポリマー及び／又は脂肪族ポリマーから成る高分子化合物を含有させることにより、高温で低速高荷重の条件の下で使用される軸受に充填されて転動体の転動面、軌道溝に安定した厚いグリース油膜が維持され、回転領域や摺動領域の焼き付きを防止し、軸受の損傷の進行を遅らせることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明によるグリース組成物は、主として、潤滑基油に、ジウレア化合物を添加すると共に、高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とを添加し、高温で低速高荷重の条件の下でも予め決められた所定の厚さの潤滑油膜即ちグリース油膜を維持することができるものである。このグリース組成物において、基油として用いる潤滑油は、従来から潤滑油又はグリースの基油として用いられているものを使用できる。このグリース組成物は、具体的には、潤滑基油に、ジウレア化合物 2～30wt%，コハク酸及び／又はコハク酸誘導体 0.2～8wt%，及び芳香族ポリマー又は脂肪族ポリマーから成る高分子化合物 0.5～15wt% を添加したものである。

【0016】このグリース組成物には、酸化防止剤、極圧剤、防錆剤、固体潤滑剤、増粘剤等の従来より使用されてきた物質を添加して使用することもできることは勿論である。また、このグリース組成物に使用する潤滑基油は、潤滑油として使用できる動粘度を有するものであれば、限定されるものではないが、40℃での動粘度が $20\text{mm}^2/\text{s} \sim 800\text{mm}^2/\text{s}$ の範囲のものが好ましい。

【0017】また、このグリース組成物に添加されるジウレア化合物は一般式で下記式で表されるものである。



但し、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、炭化水素基であれば限定されるわけではないが、以下のものが好ましい。 R_1 、 R_3 は炭素数 4～22 の直鎖脂肪族炭化水素基及び／又はその誘導体、並びに／或いは芳香族炭化水素基及び／又はその誘導体であり、 R_1 と R_3 即ち両者は同一であってもよく、 R_2 はジフェニルメタン基である。更に、 R_1 、 R_3 は、炭素数 4～22 の直鎖脂肪族炭化水素基及び／又はその誘導体、並びに／或いは芳香族炭化水素基及び／又はその誘導体である。

【0018】 R_1 、 R_3 が、直鎖脂肪族炭化水素基及び／又はその誘導体と芳香族炭化水素基及び／又はその誘導体の混合物の場合には、前記直鎖脂肪族炭化水素基及び／又は前記その誘導体と前記芳香族炭化水素基及び／又は前記その誘導体とのモル比は、0.5～0.95 対 0.5～0.05 の範囲であるものが好ましい。上記モル比の範囲を外れた場合には、摩耗防止性能に影響はないが、せん断安定性や耐熱性等の摩耗防止以外の性能に影響する場合があることが分かった。

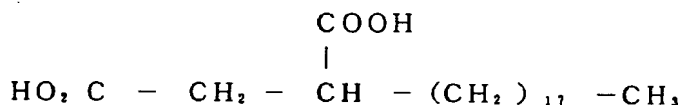
【0019】このグリース組成物に使用されるジウレア化合物のグリース中の含有率は、2～30wt% である。ジウレア化合物の配合量は、2wt% 未満ではグリースが軟らか過ぎてグリースとしての半固体状を保つことができず、また、30wt% を越える場合には、グリースが硬すぎて潤滑機能を果たさなくなる。従って、このグリース組成物におけるジウレア化合物の配合量は、

2～30wt%であることが好ましい。

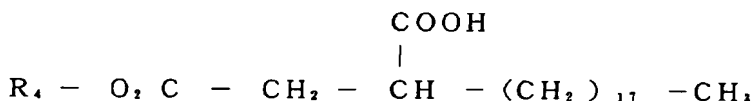
*選ばれる物質の1種類又は2種類以上の混合物である。

【0020】このグリース組成物に用いられるコハク酸及び／又はコハク酸誘導体は、次に示す化学式の群から*

【化1】

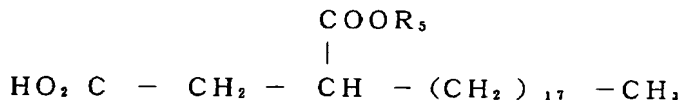


【化2】



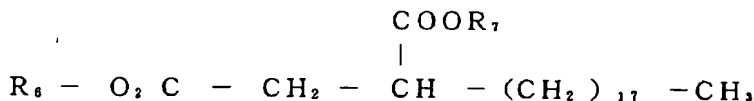
但し、 R_4 ：炭素数3～24の直鎖又は分岐を有するアルキル基。

【化3】



但し、 R_5 ：炭素数3～24の直鎖又は分岐を有するアルキル基。

【化4】



但し、 R_6 、 R_7 ：炭素数3～24の直鎖又は分岐を有するアルキル基。

【0021】このグリース組成物に用いられるコハク酸及び／又はコハク酸誘導体は、グリース組成物への添加量は、0.2～7wt%である。グリース組成物へのコハク酸及び／又はコハク酸誘導体の配合量は、0.2wt%未満では潤滑性向上効果が低くなり、また、7wt%を越える量を添加したとしても潤滑性向上の効果は余り向上しない。従って、このグリース組成物におけるコハク酸及び／又はコハク酸誘導体の配合量は、1～6wt%であることが好ましい。

【0022】このグリース組成物に用いられる高分子化合物は、芳香族ポリマーや脂肪族ポリマーであり、芳香族ポリマーは芳香族成分を比較的多く含むナフサ留分の熱分解によって得られる樹脂状の物質である。特に、グリース組成物への高分子化合物は、芳香族ポリマーが好ましく、その場合の芳香族ポリマーは、分子量200～4000、軟化点65℃～145℃の範囲のものであることが好ましい。脂肪族ポリマーとしては、ポリブテン、エチレン α -オレフィンコポリマー、ポリイソブチレン、イソブレンポリマー、スチレンイソブレンポリマーが好ましい。脂肪族ポリマーのうちポリブテンは、特に、分子量600～3000、100℃動粘度30～3800mm²/sのものが好ましい。

【0023】また、このグリース組成物に用いられる高分子化合物は、グリース組成物への添加量は、0.5～15wt%である。グリース組成物への高分子化合物の添加量が0.5wt%未満では潤滑性向上効果が低くなり、また、15wt%を越える量を添加しても潤滑性向上効果は余り変わらない。このグリース組成物における芳香族ポリマー等の高分子化合物の配合量は、1～8wt%であることが好ましい。

【0024】以下、この発明によるグリース組成物の実施例1～11を説明する。これらの実施例1～11との比較のため、比較例1～12を示す。

【0025】また、グリース組成物を構成する市販リチウムグリースと市販カルシウムグリースを除いては、実施例1～11と比較例1～12の基油は、すべてパラフィン系鉱油（40℃動粘度141mm²/s、100℃動粘度13.6mm²/s、流動点-15.0℃）を用いた。また、実施例2、10及び11、並びに比較例7及び10に用いたポリブテンは、100℃の動粘度が、220mm²/sのものである。

【0026】容器に基油半量とジフェニルメタン4,4'-ジイソシアネートを計り取った。容器に入れた内容物を攪拌しながら、55℃に加温した。また、別の容器

30

40

50

に基油半量とアミンとを計り取り、これを攪拌しながら、50℃まで加温した。次いで、アミン溶液をイソシアネート溶液に投入して攪拌することにより反応させた。そこで、アミン溶液をイソシアネート溶液との混合物の内容物を攪拌しながら、180℃まで加温した。この時点で、内容物に芳香族ポリマー又は脂肪族ポリマー*

*のポリブテンを添加した。これを攪拌しながら室温まで冷却し、残りのその他の添加剤を混合して、3本ロールミルを通過させて、表1に示す実施例1～4、表2に示す実施例5～8、及び表3に示す実施例9～11のグリース組成物を得た。

【表1】

(表中の組成割合の単位：重量%)

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
オクチルアミン	2.38	2.38	2.38	2.38
シクロヘキシルアミン				
アニリン				
ジフェニルメタン4,4'-ジイソシアネート	2.30	2.30	2.30	2.30
基油	81.32	81.32	86.32	93.32
コハク酸またはその誘導体	6.0	6.0	4.0	1.0
芳香族ポリマー	8.0		4.0	1.0
ポリブテン		8.0		
混和ちょう度(25℃)	372	377	373	359
比油膜厚さ	3.64	3.55	3.51	3.31
軸受試験比摩耗量	0.22	0.24	0.24	0.30
軸受試験潤滑性指数	4.55	4.17	4.17	3.33

【表2】

(表中の組成割合の単位：重量%)

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
オクチルアミン			1.03	2.03
シクロヘキシルアミン		3.74	0.41	
アニリン	4.63			1.22
ジフェニルメタン4, 4' ジイソシアネート	6.12	4.71	2.35	3.57
基油	81.25	83.55	88.21	85.18
コハク酸またはその誘導体	4.0	4.0	4.0	4.0
芳香族ポリマー	4.0	4.0	4.0	4.0
ポリブテン				
混和ちょう度 (25℃)	351	346	366	370
比油膜厚さ	4.44	3.93	4.08	3.89
軸受試験比摩耗量	0.18	0.29	0.22	0.22
軸受試験潤滑性指数	5.56	3.45	4.55	4.55

【表 3】

(表中の組成割合の単位：重量%)

	実施例 9	実施例 10	実施例 11
オクチルアミン		2.38	2.38
シクロヘキシルアミン	4.55		
アニリン	0.76		
ジフェニルメタン4, 4' ジイソシアネート	6.73	2.30	2.30
基油	79.96	86.32	93.32
コハク酸またはその誘導体	4.0	4.0	1.0
芳香族ポリマー	4.0		
ポリブテン		4.0	1.0
混和ちょう度 (25℃)	349	352	368
比油膜厚さ	3.55	3.47	3.15
軸受試験比摩耗量	0.31	0.26	0.31
軸受試験潤滑性指数	3.23	3.85	3.23

【0027】また、比較のため、表4に示す比較例1～4、表5に示す比較例5～8、及び表6に示す比較例9～12のグリースを得た。比較例11は、グリース組成物は市販のリチウムグリースであり、また、比較例12はグリース組成物は市販のカルシウムグリースである。

【表 4】

30

40

(表中の組成割合の単位：重量%)

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
オクチルアミン	2.38			2.03
シクロヘキシルアミン			3.74	
アニリン		4.63		1.22
ジフェニルメタン4, 4' ジイソシアネート	2.30	6.12	4.71	3.57
基油	95.32	89.25	91.55	93.18
コハク酸またはその誘導体				
芳香族ポリマー				
ポリブテン				
混和ちょう度 (25℃)	361	348	350	345
比油膜厚さ	1.00	1.21	1.09	1.34
軸受試験比摩耗量	1.00	0.85	1.01	0.94
軸受試験潤滑性指数	1.00	1.18	0.99	1.06

【表 5】

(表中の組成割合の単位：重量%)

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
オクチルアミン	2.38	2.38	2.38	2.38
シクロヘキシルアミン				
アニリン				
ジフェニルメタン4, 4' ジイソシアネート	2.30	2.30	2.30	2.30
基油	89.32	87.32	87.32	91.32
コハク酸またはその誘導体	6.0			4.0
芳香族ポリマー		8.0		
ポリブテン			8.0	
混和ちょう度 (25℃)	373	370	379	353
比油膜厚さ	2.01	1.89	1.50	2.28
軸受試験比摩耗量	0.62	0.72	0.89	0.66
軸受試験潤滑性指数	1.61	1.39	1.12	1.52

【表 6】

(表中の組成割合の単位：重量%)

	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12
オクチルアミン	2.38	2.38	市販の リチウム グリース	市販の カルシウム グリース
シクロヘキシルアミン				
アニリン				
ジフェニルメタン 4, 4' ジイソシアネート	2.30	2.30		
基油	91.32	91.32		
コハク酸またはその誘導体				
芳香族ポリマー	4.0			
ポリブテン		4.0		
混和ちょう度 (25℃)	347	358	365	374
比油膜厚さ	1.81	1.45	0.77	0.61
軸受試験比摩耗量	0.79	0.93	8.56	14.59
軸受試験潤滑性指数	1.27	1.08	0.12	0.07

【0028】また、実施例1～11及び比較例1～12に示す配合の組成から成るグリース組成物について、グリース油膜厚さを図1に示す油膜厚さ測定装置1を用いて測定し、また、軸受試験による潤滑性指数を図2に示す軸受潤滑性指数測定装置2を用いて測定し、これらの測定結果を表1～6に示す。

【0029】図1には、高温で低速高荷重の軸受と同等の状態を作り出すことができる油膜厚さ測定装置1が示されている。油膜厚さ測定装置1は、回転軸6に固定されたガラスディスク3、ガラスディスク3の一面に荷重Wを掛けた状態で接触する鋼球4、鋼球4に対向するガラスディスク3の他面に設置された油膜厚さを測定するカメラ5から構成されている。鋼球4とガラスディスク3との軌道面7に実施例1～11及び比較例1～12のグリースを供給し、回転軸6の回転によってガラスディスク3を回転させ、油膜厚さ測定装置1によって軌道面7に形成される油膜厚さを測定する。この時に、鋼球4に荷重Wをかけ、光干渉法によりグリース油膜厚さを測定した。この測定方法は、例えば、NLGI sporkesman P1 2, Vol.163, No.4, July 1999に開示されている。この発明については、接触平均面圧0.5GPa、温度を80℃とし、転がり速度0.005～0.1m/sでの平均油膜厚さを測定した。実施例1～11及び比較例1～12のグリースの油膜厚さの測定結果は、表1～6において、高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とを添加していない比較例1のグリース膜厚を1.00として、実施例1～11と比較例2～12の比油膜厚さで表している。

【0030】図2には、高温で低速高荷重の軸受と同等の状態を作り出すことができる軸受潤滑性指数測定装置2が示されている。軸受潤滑性指数測定装置2は、回転軸11に固定されて回転する内輪10とハウジング等のベース12に固定された外輪9との間にころ8が組み込まれた自動調芯ころ軸受を用いたものである。内輪10と外輪9との間に、実施例1～11及び比較例1～12のグリース50gを封入して、外輪9に荷重Wを掛けて駆動装置（図示せず）で内輪10を回転させて、各グリースの耐摩耗性能の評価を行った。この時、C_o/P=2.8であり、温度80℃であり、内輪10の回転数10rpmである条件の下で、1000時間にわたって試験運転を行った。この試験運転の後に、実施例1～11及び比較例1～12のグリースの軸受試験の潤滑性を測定し、それらの測定結果は、表1～6において、高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とを添加していない比較例1の比油膜厚さ、軸受試験比摩耗量及び軸受試験潤滑性指数の潤滑性能を1.00として、実施例1～11、比較例2～12の潤滑性能で表している。グリースの潤滑性は、外輪9の摩耗量を測定し、比較例1の外輪9の摩耗量を1.00として、実施例1～11及び比較例2～12のグリースの比摩耗量を求め、比摩耗量の逆数を潤滑性指数とした。

【0031】このグリース組成物は、上記の表1～6から分かるように、潤滑基油に、ジウレア化合物2～30wt%、コハク酸及び／又はコハク酸誘導体1～6wt%、並びに高分子化合物1～8wt%を添加した場合には、比較例1のコハク酸及び／又はコハク酸誘導体並び

に高分子化合物を添加しない場合の比油膜厚さを 1 とすると、比較例 1 に比べて比油膜厚さが略 3.1～4.5 に維持されることが確認できた。

【0032】

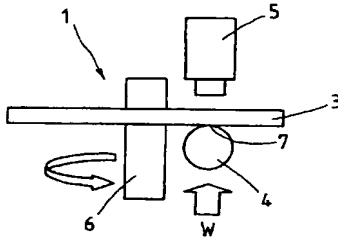
【発明の効果】この発明によるグリース組成物は、上記のように構成されているので、潤滑基油に添加された高分子化合物とコハク酸及び／又はコハク酸誘導体とによって、高温で低速高荷重の条件の下でも、予め決められた所定量の厚い潤滑油膜を維持することができ、転がり軸受等の軸受の損傷を低減し、安定性を有し、耐熱性、高荷重での耐焼き付き性に優れるという性能を発揮する。

【図面の簡単な説明】

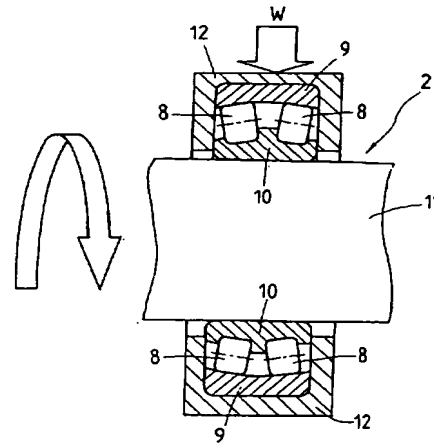
【図 1】グリース組成物の油膜厚さを測定するための高温で低速高荷重の軸受と同等の状態を作り出すことができる油膜厚さ測定装置を示す概略説明図である。

【図 2】グリース組成物の軸受試験潤滑性指数を測定す

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード* (参考)

C 1 0 M 129/72

C 1 0 M 129/72

129/76

129/76

143/06

143/06

143/08

143/08

143/10

143/10

143/12

143/12

// C 1 0 N 30:06

C 1 0 N 30:06

30:08

30:08

40:02

40:02

50:10

50:10

(72)発明者 田中 伸治
岡山県倉敷市水島川崎通り一丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
(72)発明者 中島 聡
岡山県倉敷市水島川崎通り一丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
(72)発明者 伊崎 健太
岡山県倉敷市水島川崎通り一丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

(72)発明者 中山 登美雄
東京都大田区西六郷三丁目22番5号 株式会社日本礦油内
(72)発明者 竹村 邦夫
東京都大田区西六郷三丁目22番5号 株式会社日本礦油内
(72)発明者 木村 康弘
東京都大田区西六郷三丁目22番5号 株式会社日本礦油内

Fターム(参考) 4H104 BA08C BB18C BB33C BB35C
BE13B CA04C CA05C CA07C
CA12C DA02C LA03 LA04
PA01 QA18